




**DE1638853**

**Patent number:** DE1638853  
**Publication date:** 1971-09-09  
**Inventor:** WESSELAK FRANZ DIPL-ING  
**Applicant:** SIEMENS AG  
**Classification:**  
- international: **H02M5/45; H02M7/523; H02M5/00; H02M7/505;** (IPC1-7): H02H7/14  
- european: H02M5/45B; H02M7/523  
**Application number:** DED1638853 19680223  
**Priority number(s):** DE1968S114290 19680223

**Also published as:**

 FR2002474 (A1)  
 CH489140 (A)  
 BE728655 (A)

[Report a data error here](#)

**Abstract not available for DE1638853**

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

51

Int. Cl.:

H 02 h, 7/14

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

52

Deutsche Kl.:

21 d3, 2

10

11

21

22

43

44

# Auslegeschrift 1 638 853

Aktenzeichen: P 16 38 853.7-32 (S 114290)

Anmeldetag: 23. Februar 1968

Offenlegungstag: —

Auslegetag: 9. September 1971

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Wechselrichter

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Siemens AG, Berlin und München, 8000 München

Vertreter: —

72

Als Erfinder benannt: Wesselak, Franz, Dipl.-Ing., 8520 Erlangen

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:  
CH-PS 432 634

DT 1 638 853

ORIGINAL INSPECTED

8.71 109 537/90

Die Erfindung bezieht sich auf einen Wechselrichter, dessen Lastkreis einen Reihenschwingkreis enthält, mit gesteuerten Ventilen, denen jeweils ein Freilaufventil in Reihe mit einer ersten Einrichtung zur Erfassung des einzelnen Freilaufstroms gegenparallel geschaltet ist und bei dem der Ausgangskreis der ersten Einrichtung an eine weitere Einrichtung zum Unterbrechen der Energiezufuhr für den Wechselrichter und an eine Einrichtung zur Störungsmeldung angeschlossen ist.

Derartige Wechselrichter sind gemäß der schweizerischen Patentschrift 432 634 bekannt. Die Einrichtung zum Unterbrechen der Energiezufuhr für den Wechselrichter soll dabei als Kurzschluß-Sicherungsschaltung dienen, welche einen Kurzschluß der Speisestromquelle über in Reihe liegende Thyristoren verhindert.

Demgegenüber sollen mit vorliegender Erfindung die Thyristoren des Wechselrichters gegen Überspannungen, insbesondere gegen eine große Änderungsgeschwindigkeit solcher Spannungen, die beim Betrieb derartiger Wechselrichter im Störfall auftreten können, schützen. Es wurde in diesem Zusammenhang erkannt, daß als Ursache für die Zerstörung von Thyristoren durch Überspannungen fehlende Zündimpulse und damit fehlende Übernahme des Laststroms durch einen anderen Thyristor des Wechselrichters auftreten kann.

Es besteht also die Aufgabe, den Ausfall des Zündimpulses für einen Thyristor oder eine entsprechende Thyristorgruppe zu erfassen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei dem eingangs beschriebenen Wechselrichter dadurch gelöst, daß die erste Einrichtung derart bemessen ist, daß sie ein Signal abgibt, sobald die Stromführungszeit des Freilaufventils einen vorgegebenen Wert überschreitet.

Zur Erläuterung der Störungsursache wird auf die Zeichnung Bezug genommen, deren bekannter Teil der Schaltung durch eine zusätzliche Einrichtung nach der Erfindung ergänzt ist.

Nach der Figur ist ein Verbraucher 2, beispielsweise der Induktor einer Induktionsschmelzanlage, dessen Induktivität mit einer zusätzlichen Kompensationskapazität 3 einen Reihenschwingkreis bildet, über gesteuerte Ventile 5 bis 8 oder Ventilgruppen in Brückenschaltung, denen jeweils ein ungesteuertes Freilaufventil 9 bis 12 gegenparallel geschaltet ist und einen Gleichstromzwischenkreis, der eine Glättungsinduktivität 14 und eine Speicherkapazität 15 enthält, an eine Gleichspannungsquelle 17 mit vorzugsweise veränderbarer Spannung angeschlossen, die beispielsweise ein gesteuerter Gleichrichter sein kann. In Reihe mit den ungesteuerten Freilaufventilen 9 bis 12 kann im allgemeinen jeweils eine Sicherung 20 bis 23 in Reihe geschaltet sein.

Während des Betriebes der Anordnung sollen beispielsweise die Thyristoren 6 und 7 gezündet sein. Dann fließt der Laststrom über den Thyristor 6, den Reihenschwingkreis 2 und 3, den Thyristor 7 und zum Speicherkondensator 15. Nach dem Erlöschen der Thyristoren 6 und 7 fließt während der Schonzeit dieser Thyristoren der Laststrom in umgekehrter Richtung über den Verbraucher 2 und über die Freilaufventile 10 und 11 zum Speicherkondensator 15, wie es in der Figur durch gestrichelte Pfeile angedeutet ist. Die Freilaufventile 10 und 11 führen den Verbraucherstrom bis nach Ablauf der Freiwerdezeit

der Thyristoren 6 und 7 und einer Sicherheitszeit die Thyristoren 5 und 8 den Strom übernehmen. Zu diesem Zweck müssen die Thyristoren 5 und 8 einen Zündimpuls erhalten. Es soll angenommen werden, daß der Thyristor 8 durch eine Störung in der Steuereinrichtung keinen Zündimpuls erhält und infolgedessen den Verbraucherstrom nicht übernehmen kann. Dann kommutiert der Verbraucherstrom zwar vom Freilaufventil 11 auf den neugezündeten Thyristor 5, er wird jedoch nicht vom Thyristor 8 übernommen, sondern fließt weiter über das Freilaufventil 10. Diese Freilaufventile sind aber nur zur Führung des Laststroms während der Schonzeit der Thyristoren bemessen. Es wird somit überlastet, so daß die mit dem Freilaufventil 10 zu dessen Schutz in Reihe geschaltete Sicherung 21 nach Erreichen ihres Schmelzwertes den Stromkreis auftrennt. Sobald dieser Stromkreis unterbrochen ist, kann sich der von der vorhergegangenen Halbschwingung auf dem rechten Belag positiv aufgeladene Kondensator 3 nicht mehr über die Induktivität der Last 2 entladen, so daß deren Gegenspannung nicht auftreten kann. Es liegt somit die Kondensatorspannung in voller Höhe am Ventil 8 in Durchlaßrichtung und, um die Spannung der Speicherkapazität 15 vermindert, am Ventil 6 in Sperrichtung, was zur Zerstörung der Thyristoren führen kann.

Es kann also ein fehlender Zündimpuls für einen der Thyristoren oder eine entsprechende Thyristorgruppe des Wechselrichters zur Zerstörung weiterer Thyristoren führen. Zur Feststellung, ob ein Zündimpuls fehlt, ist jeweils eine Einrichtung zur Erfassung der Freilaufströme vorgesehen. Zur Erfassung kann vorzugsweise ein Stromwandler vorgesehen sein, dessen Sekundärstrom ein Melde- oder Auslösesignal abgibt, sobald die Stromführungszeit des Freilaufventils einen vorgegebenen, vorzugsweise einstellbaren Wert überschreitet.

Ein Ausführungsbeispiel einer Einrichtung zur Erfassung der Freilaufströme ist in der Figur veranschaulicht. In Reihe mit jedem der Freilaufventile ist jeweils eine Primärwicklung eines Stromwandlers 24 bis 27 angeordnet, dessen Sekundärkreis jeweils eine Melde- oder Auslöseeinrichtung oder auch beide betätigen soll. Die Sekundärwicklung 28 des Wandlers 27 soll beispielsweise an einem elektronischen Grenzwertmelder 29 angeschlossen sein, dem eine elektronische Zeitkippstufe 30 nachgeschaltet sein kann. Das Ausgangssignal der Zeitkippstufe 30 kann einem zweiten Grenzwertmelder 31 zugeführt werden, dessen Ausgangssignal über eine weitere elektronische Zeitkippstufe 32 einer Auslöseeinrichtung für den Wechselrichter, beispielsweise einer elektronischen Gittersperre für die Stromrichterventile des speisenden Gleichrichters 17 zugeführt werden. Zugleich kann durch das Ausgangssignal der Zeitkippstufe 32 noch eine Meldelampe 37 betätigt werden, die beispielsweise in einem Überwachungstableau einer Schaltwarte angeordnet sein kann, und die beispielsweise über eine Diode 36 an positives Steuerpotential angeschlossen sein kann.

An Stelle des in der Figur dargestellten Wandlers 27 kann beispielsweise auch ein magnetisch steuerbarer Halbleiterwiderstand, eine sogenannte Feldplatte, im Freilaufkreis angeordnet sein, deren Ausgangssignal während der Stromführung des zugeordneten Freilaufventils 12 dem Grenzwertmelder 29

zugeführt wird, dessen Ausgangssignal die nachgeschaltete Zeitkippstufe 30 anregt.

Die Laufzeit der Zeitkippstufe 30 ist so eingestellt, daß während des ungestörten Betriebes des Wechselrichters, d. h. wenn die Freilaufventile nur während der Schonzeit der Thyristoren den Laststrom führen, die eingestellte Zeit nicht erreicht wird. Sobald die eingestellte Laufzeit überschritten wird, beispielsweise dadurch, daß der Thyristor 8 den Laststrom nicht übernimmt, gibt der Zeitkipper 30 ein Ausgangssignal an den zweiten Grenzwertmelder 31. Die Laufzeit des Zeitkippers 30 besteht aus der Schonzeit der Thyristoren 5 bis 8, der Kommutierungszeit des Laststroms und einer zusätzlichen Sicherheitszeit. Die Laufzeit ist somit abhängig von der Frequenz des Wechselrichters und von der Höhe des Laststroms. Sie kann beispielsweise 650  $\mu$ sec betragen. Wird diese eingestellte Laufzeit überschritten, so erhält der zweite Grenzwertmelder 31 ein entsprechendes

Signal, das zur Anzeige der Störung durch die Lampe 35 und zur Auslösung der gesamten Anlage über den Eingangsstromrichter 17 führt.

#### Patentanspruch:

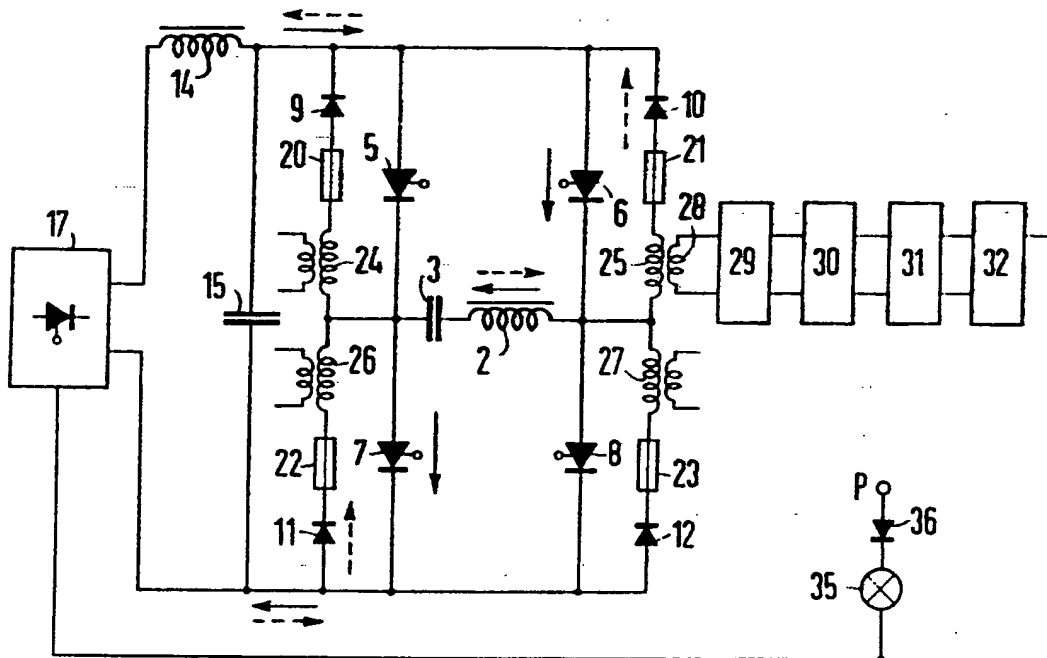
Wechselrichter, dessen Lastkreis einen Reihenschwingkreis enthält, mit gesteuerten Ventilen, denen jeweils ein Freilaufventil in Reihe mit einer ersten Einrichtung zur Erfassung des einzelnen Freilaufstroms gegenparallel geschaltet ist und bei dem der Ausgangskreis der ersten Einrichtung an eine weitere Einrichtung zum Unterbrechen der Energiezufuhr für den Wechselrichter und an eine Einrichtung zur Störungsmeldung angeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Einrichtung (24 bis 27) derart bemessen ist, daß sie ein Signal abgibt, sobald die Stromführungszeit des Freilaufventils einen vorgegebenen Wert überschreitet.

---

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

---

Nummer: 1 638 853  
 Int. Cl.: H 02 h, 7/14  
 Deutsche Kl.: 21 d3, 2  
 Auslegungstag: 9. September 1971



COPY